

TUGAS AKHIR
ANALISA KERUSAKAN GEAR MODULE
TRANSMISSION MEKANIS G 240-16 EPS
(ELECTRONICALLY PNEUMATIC SYSTEM) PADA
MERCEDES BENZ ACTROS 4846 K/ 56



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

Saad Khoir Muhajir

D200 140 128

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir.
***“ANALISA KERUSAKAN GEAR MODULE TRANSMISSION MEKANIS
G 240-16 EPS (ELECTRONICALLY PNEUMATIC SYSTEM) PADA
MERCEDES BENZ ACTROS 4846 K/56”*** yang saya ajukan pada Jurusan
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta,
sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi
yang dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar
kesarjanahan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau
instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya
cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 24 September 2018

Yang menyatakan,



SAAD KHOIR MUHAJIR

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul ***“ANALISA KERUSAKAN GEAR MODULE TRANSMISSION MEKANIS G 240-16 EPS (ELECTRONICALLY PNEUMATIC SYSTEM) PADA MERCEDES BENZ ACTROS 4846 K/56”***, telah disetujui Pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Saad Khoir Muhajir**

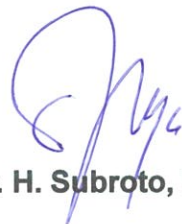
NIM : **D 200 140 128**

Disetujui pada :

Hari : *Kamis*

Tanggal : *11 Oktober 2018*

Pembimbing Utama



Ir. H. Subroto, M.T

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul "**ANALISA KERUSAKAN GEAR MODULE TRANSMISSION MEKANIS G 240-16 EPS (ELECTRONICALLY PNEUMATIC SYSTEM) PADA MERCEDES BENZ ACTROS 4846 K/56**", telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Saad Khoir Muhajir**

NIM : **D200 140 128**

Disahkan pada :

Hari : *Kamis*

Tanggal : *11 Oktober 2018.*

Dewan penguji :

Ketua : **Ir. H. Subroto, M.T**

Anggota 1 : **Ir. Tri Tjahjono, M.T**

Anggota 2 : **Ir. Sartono Putro, M.T.**

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah

Surakarta



(**Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD**)

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah

Surakarta

(**Ir. H. Subroto M.T**)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
No. 32/D.2-II/VKS/II/2018 Tanggal 20 Februari 2018 dengan ini :

Nama : Subroto, Ir., MT.
Pangkat/Jabatan : Pembina / IV b
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Saad Khoir Muhajir
Nomor Induk : D 200 140 128
N.I.R.M. : 14 6 106 03030 50128
Fakultas/Jurusan : Fakultas Teknik Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisa Kerusakan Gear Module Transmission Mekanis G240-16
EPS (Electronically Pneumatic System) Pada Mercedes Benz
Actros 4846 K/56

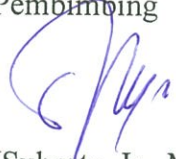
Rincian Soal/Tugas :

1. Menganalisa kerusakan dan faktor penyebab kerusakan gear module transmission G240 16 EPS
2. Mengetahui langkah perbaikan dan merekomendasikan langkah pencegahan kerusakan gear module transmission G240 16 EPS

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, ... 14 Juni ... 2018 ...

Pembimbing


(Subroto, Ir., MT)

Keterangan

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri”.

(Q.S. Ar-Ra'd:11)

“Gantungkanlah cita-citamu setinggi langit. Bermimpilah setinggi langit. Jika engkau jatuh, engkau akan jatuh di antara bintang-bintang”

(Ir. Soekarno)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa senang hati karya sederhana ini dapat terselesaikan, yang saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua dan kakak tersayang, yang senantiasa mendoakan yang terbaik untuk anaknya.
2. Ir. H. Subroto, M.T, selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas ini.
3. Teman-teman seperjuangan 2014, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin
4. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang juga telah bersama-sama berjuang di program sudetan alat berat.
5. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM), yang telah memberikan pelajaran, pengalaman, dan kenangan yang luar biasa.
6. Kepada teman-teman mechanical engineering design club (MEDC) UMS yang telah member banyak pelajaran.
7. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih

ABSTRA

Fungsi transmisi adalah untuk mengatur percepatan gerak dan *torque* serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan dan faktor penyebabnya kerusakan *Gear module transmission*,

Prosedur pemeriksaan dari *gear module* adalah dengan melakukan *disassembly*, selanjutnya melakukan pemeriksaan secara visual dan melakukan *measurement* pada komponen-komponen *gear module* kemudian dianalisa untuk mengetahui kerusakan yang terjadi.

Hasil analisa menunjukkan bahwa terdapat komponen *gear module* yang mengalami kerusakan sehingga harus diganti dan ada beberapa komponen kelistrikan yang harus dibersihkan terdapat kotoran yang dapat mengganggu kerja dari *gear module*. Tindakan pencegahan kerusakan yang lebih besar adalah dengan melakukan *maintenance* secara berkala

Kata kunci : *Transmission, Gear Module, Maintenance*

ABSTRACT

The transmission function is to adjust the acceleration of the motion and torque and turn round, so that it can move forward and backward. This analysis aims to find out the damage and factors that cause damage to the Gear module transmission.

The inspection procedure of the gear module is to do a disassembly, then perform a visual inspection and make measurements on the gear module components and then analyze to find out the damage.

The results of the analysis show that there is a component of the gear module that has been damaged so it must be replaced and there are several electrical components that must be cleaned there is dirt that can interfere with the work of the gear module. Greater damage prevention measures are carried out regularly

Keywords: Transmission, Gear Module, Maintenance

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-NYA, tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyyah ke jaman terang benderang seperti saat ini. Alhamdulillah rabbil 'aalamin penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**ANALISA KERUSAKAN GEAR MODULE TRANSMISSION MEKANIS G 240-16 EPS (ELECTRONICALLY PNEUMATIC SYSTEM) PADA MERCEDES BENZ ACTROS 4846 K/56**”. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini, ingin menyampaikan rasa terimakasih yang pada berbagai pihak yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak, sehingga terselesaikannya laporan ini, yaitu kepada :

1. Kedua orang tua dan kakak tersayang, yang senantiasa mendoakan yang terbaik sampai saat ini.
2. Ir. H. Subroto, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat hingga terselesaikannya tugas ini.
3. Dr. Suranto, MM Selaku Direktur Sekolah Vokasi.

4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin dan Vokasi yang telah memberikan ilmu serta wawasan untuk menjadikan sarjana teknik mesin yang berkompeten.
5. Teman-teman seperjuangan 2014, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin
6. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang juga telah bersama-sama berjuang di program sudetan alat berat.
7. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM), yang telah memberikan pelajaran, pengalaman, dan kenangan yang luar biasa.
8. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat-Nya yang berlimpah serta membalas amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Maka dari itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Surakarta, 24 September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR RUMUS	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Transmission.....	5

2.1.1 Terminologi transmisi	8
2.1.2 Tipe transmisi manual	9
2.1.3 Tipe Mekanisme kontrol	18
2.2 <i>Solenoid valve</i>	24
2.3 Sistem Kontrol Elektronik <i>Gearbox</i>	28
2.3.1 Range Module Transmission.....	32
2.3.2 Gate Module Transmission	35
2.3.3 Gear Module Transmission	38
BAB III PROSEDUR PEMERIKSAAN KERUSAKAN	
<i>GEAR MODULE</i>	
3.1 Diagram Alir	46
3.2 Alat dan Bahan	47
3.3 Langkah pembongkaran	50
3.4 Pengambilan data	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	
4.1 Hasil Pengambilan data	53
4.2 Analisa Visual Kerusakan	54
4.3 Tear down report	58
4.4 Langkah Perbaikan	59
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Gear Ratio</i>	5
Gambar 2.2 <i>Gear Ratio</i>	6
Gambar 2.3 <i>planetary gear</i>	7
Gambar 2.4 klasifikasi transmisi	8
Gambar 2.5 Gearbox Transmisi Manual	9
Gambar 2.6 Sisi Roda Gigi	10
Gambar 2.7 <i>Gear Main Shaft</i> Yang Sliding	11
Gambar 2.8 Kontruksi Transmisi <i>Non Constant Mesh</i>	11
Gambar 2.9 <i>Constant Mesh Transmission</i>	12
Gambar 2.10 Skema <i>Constant Mesh Transmission</i>	13
Gambar 2.11 kontruksi mekanisme sinkronisasi	14
Gambar 2.12 Komponen Synchronmes Transmisi Tipe Key	15
Gambar 2.13 Kontruksi <i>Synchromesh Transmisi PinType</i>	16
Gambar 2.14 Komponen <i>Synchromesh Transmisi Pin Type</i>	16
Gambar2.15 <i>Tipe Remote Control</i> (Mekanis).....	19
Gambar 2.16 <i>Tipe Direct Control</i> (Mekanis).....	20
Gambar 2.17 <i>Tipe Pnumatik Control</i>	21

Gambar 2.18 Tipe <i>Hydropneumatic Control</i> (Hidrolik & Pneumatik).....	22
Gambar 2.19 <i>Electric Pneumatik Sghifting</i>	23
Gambar 2.20 <i>Electric Pneumatic Control</i>	24
Gambar 2.21 selenoid liner	26
Gambar 2.22 skema selenoid linier.....	27
Gambar 2.23 Komponen Transmisi	28
Gambar 2.24 Skema <i>Telligent Gerarshift Eps</i>	30
Gambar 2.25 Komponen Utama <i>Telligent Gearshift EPS</i>	31
<i>Gambar 2.26 Range Module</i>	32
Gambar 2.27 Komponen <i>Range Module</i>	33
Gambar 2.28 Skema <i>Range Module</i>	33
Gambar 2.29 <i>Gate Module</i>	36
Gambar 2.30 Skema <i>Gate Module</i>	37
Gambar 2.31 <i>Gear Module</i>	39
Gambar 2,32 <i>Komponen Gear Module</i>	39
<i>Gambar 2.33 Skema Gear Module</i>	40
Gambar 2.34 Posisi <i>Gear Module</i>	42
Gambar 2.35 <i>shift mechanism</i>	42

<i>Gambar 2.36 Shifting Fork</i>	43
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Pemeriksaan Gear Module	45
Gambar 3.2 Multitester	46
Gambar 3.3 <i>Star Socket Set Wrench</i>	47
Gambar 3.4 <i>Hexagon Wrench</i>	47
Gambar 3.5 <i>Contact Cleaner</i>	48
Gambar 3.6 <i>Transmission Tipe G240 16 EPS</i>	48
<i>Gambar 3.7 Gear Module</i>	49
<i>Gambar 3.8 Gear Module</i>	50
<i>Gambar 3.9 Selenoid Linier Pada Gear Module</i>	50
<i>Gambar 3.10 Piston Gear Module</i>	51
Gambar 4.1 Pengukuran Tahanan <i>Selenoid Gear Module</i>	54
Gambar 4.2 <i>Cylinder Piston Gear Module</i>	54
Gambar 4.3 Pemeriksaan <i>Piston Gear Module</i>	55
Gambar 4.4 pemeriksaan <i>seal piston</i>	56
Gambar 4.5 <i>Module</i>	56
Gambar 4.6 <i>Contact Cleaner</i>	57
Gambar 4.7 <i>Sensor Gear Module</i>	57
Gambar 4.8 <i>Seal Piston</i>	58
Gambar 4.9 <i>Sensor Gear Module</i>	59

DAFTAR TABLE

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tahanan <i>Solenoid Gear Module</i>	53
--	----

DAFTAR RUMUS

<i>Gear ratio</i> untuk <i>helical</i>	6
<i>Gear ratio</i> untuk <i>planetary</i>	7